








## Method of and device for leak testing of two check valves in a gas-operated pipe.

**Publication number:** EP0184836  
**Publication date:** 1986-06-18  
**Inventor:** SEICHE MANFRED  
**Applicant:** KLOECKNER HUMBOLDT DEUTZ AG (DE)  
**Classification:**  
- **International:** G01M3/28; G01M3/28; (IPC1-7): G01M3/28  
- **European:** G01M3/28E  
**Application number:** EP19850115793 19851211  
**Priority number(s):** DE19843445281 19841212

### Also published as:

 EP0184836 (A2)  
 DE3445281 (A1)

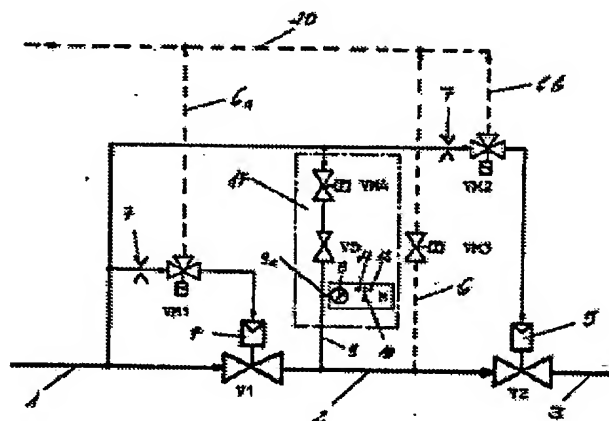
### Cited documents:

 US4043355  
 AT328767B  
 DE1529041  
 JP58193433  
 JP59083030  
more >>

[Report a data error here](#)

### Abstract of EP0184836

Method in which, after shutting off the valves V1 and V2, the pressure in the pipe section 2 between the valves is monitored. If there is a pressure drop in the pipe section 2, it is only possible to conclude that there is a leak in the valve V2 of the gas removal line 3. According to the invention, a leakage in the valve V1 in the gas feed line is detected if the pipe section between the valves V1 and V2 is reduced to a specified value between the pressure in the gas feed line and the pressure in the gas removal line. If the pressure in the pipe section 2 rises above the specified pressure after shutting off the valves, there is a leakage in the valve of the gas feed line 1.



Data supplied from the [esp@cenet](mailto:esp@cenet) database - Worldwide



DEUTSCHES  
PATENTAMT

21 Aktenzeichen: P 34 45 281.8  
22 Anmeldetag: 12. 12. 84  
43 Offenlegungstag: 19. 6. 86

71 Anmelder:  
Klöckner-Humboldt-Deutz AG, 5000 Köln, DE

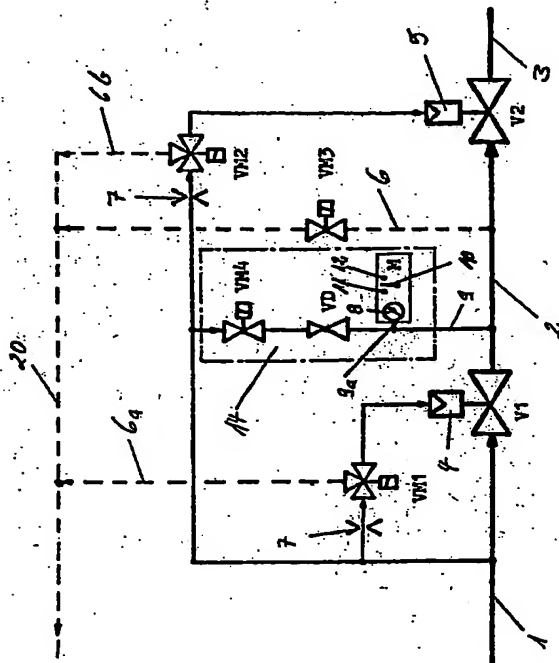
72 Erfinder:  
Seiche, Manfred, 5000 Köln, DE

58 Recherchenergebnisse nach § 43 Abs. 1 PatG:

DE-AS	11 95 103
DE-AS	11 55 650
DE-OS	28 28 659
DE-OS	21 58 901
DE-OS	20 46 404
DE-OS	17 50 247
CH	4 26 393
GB	8 86 674

54 Verfahren und Vorrichtung zur Dichtigkeitsprüfung zweier Absperrventile in einer gasdurchströmten Leitung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Dichtigkeitsprüfung zweier Absperrventile in einer gasdurchströmten Leitung, wobei nach Absperrung der Ventile V1 und V2 der Druck in dem Leitungsabschnitt 2 zwischen den Ventilen überwacht wird. Bei einem Druckabfall im Leitungsabschnitt 2 kann lediglich die Aussage getroffen werden, daß das Ventil V2 der gasabführenden Leitung 3 undicht ist. Eine Undichtigkeit des Ventils V1 in der gaszuführenden Leitung wird erfindungsgemäß dann festgestellt, wenn der Leitungsabschnitt zwischen den Ventilen V1 und V2 auf einen vorgebbaren Wert zwischen dem Druck in der gaszuführenden Leitung und dem Druck in der gasabführenden Leitung gesenkt wird. Steigt nach einem Absperrn der Ventile der Druck im Leitungsabschnitt 2 über den vorgegebenen Druckwert an, dann liegt eine Undichtigkeit des Ventils der gaszuführenden Leitung 1 vor.



P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Verfahren zur Dichtigkeitsprüfung zweier Absperr-  
ventile (V1, V2) in einer gasdurchströmten Leitung, wobei  
nach Absperrern der Ventile (V1, V2) der Druck in dem Lei-  
tungsabschnitt (2) zwischen den Ventilen (V1, V2) über-  
wacht wird,  
dadurch gekennzeichnet, daß nach dem Absperrern der Venti-  
(V1, V2) der Druck in dem Leitungsabschnitt (2) zwischen  
den Ventilen auf einen vorgebbaren Druckwert (15) zwischen  
dem Druck in der gaszuführenden Leitung (1) und dem Druck  
in der gasabführenden Leitung (2) gesenkt und der vorgeb-  
bare Druckwert (15) überwacht wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet, daß der Leitungsabschnitt (2)  
zwischen den Ventilen (V1, V2) zunächst entlüftet und dann  
auf einen vorgebbaren Druckwert (15) aus der gaszuführen-  
den Leitung (1) gasbeaufschlagt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,  
dadurch gekennzeichnet, daß bei Abfall des Drucks unter  
einen Differenzdruck (18) unter den vorgebbaren Druckwert  
(15) eine Leckanzeige (LV2) für das Ventil (V2) der gasab-  
führenden Leitung (3) und bei Ansteigen des Drucks über  
einen Differenzdruck (19) über den vorgebbaren Druckwert  
(15) eine Leckanzeige (LV1) für das Ventil (V1) der gaszu-  
führenden Leitung (1) angesteuert wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß nach einer Prüfzeit (IV) von ca. 15 bis 30 Sekunden der Leitungsabschnitt (2) entlüftet wird.

05

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtigkeitsprüfung der Ventile (V1, V2) sowohl nach dem Absperren wie vor dem Öffnen der Ventile (V1, V2) erfolgt.

10

6. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, mit mindestens einem zwischen der gaszuführenden und der gasabführenden Leitung (1, 3) angeordneten Leitungsabschnitt (2), der von mindestens zwei Ventilen (V1, V2) absperrbar ist und mit einer schaltbaren Entlüftungsleitung (6) sowie mit einer Drucküberwachungsvorrichtung (M) in Verbindung steht, dadurch gekennzeichnet, daß der Leitungsabschnitt (2) unter Umgehung des Ventils (V1) der gaszuführenden Leitung (1) über eine steuerbare Gaszuführung (9) mit der gaszuführenden Leitung (1) in Verbindung steht und eine druckabhängige Schaltvorrichtung (10, 11, 12) aufweist, die oberhalb eines ersten Druckwertes (16) einen ersten und unterhalb eines zweiten Druckwerts (17) einen zweiten Kontakt (11, 12) schließt und bei einem Druck zwischen den Druckwerten (16, 17) beide Kontakte (11, 12) geöffnet hält.

15

20

25

30

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß in der Gaszuführung (9) ein Druckminderer (VD) angeordnet ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Druckminderer (VD) den in der gaszuführenden Leitung (1) anstehenden Druck halbiert.

11.12.1984.

D 84/066 DE

3445281

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltvorrichtung (10, 11, 12) in die Drucküberwachungsvorrichtung (M) integriert ist.
- 05 10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß ein in der Gaszuführung (9) angeordnetes Ventil (VM4), insbesondere ein Magnetventil, der Druckminderer (VD), die Drucküberwachungsvorrichtung (M) und die Schaltvorrichtung (10, 11, 12) eine Baueinheit
- 10 (14) bilden.

Verfahren und Vorrichtung zur Dichtigkeitsprüfung  
zweier Absperrventile in einer gasdurch-  
strömten Leitung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Dichtigkeitsprüfung zweier Absperrventile in einer gasdurchströmten Leitung gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens gemäß Oberbegriff des  
05 Anspruchs 6.

Bei mit Gas betriebenen Gasturbinen und Kesselanlagen sind zwei hintereinanderliegende Hauptventile mit Zwischenent-  
10 lüftung vorgeschrieben. Zur Funktionsprüfung dieser Ventile ist es bekannt, bei abgesperrten Ventilen dem Druck in dem Leitungsabschnitt zwischen diesen Ventilen zu überwachen; bei einem Druckabfall kann auf eine Undichtigkeit des Ventils der gasabführenden Leitung geschlossen werden.

15 Eine Undichtigkeit des gaszuführenden Ventils kann auf diese Weise aber nicht festgestellt werden. Ferner kann der Fall eintreten, daß das Ventil der gaszuführenden Leitung ebenso undicht ist wie das Ventil der gasabführenden  
20 Leitung. Strömt dabei mehr Gas aus der gaszuführenden Leitung über das undichte Absperrventil in den Leitungsabschnitt ein als über das undichte Ventil der gasabführenden Leitung abströmen kann, so bleibt der Druck im Leitungsabschnitt konstant. Hieraus muß die Bedienungsperson  
25 den falschen Schluß ziehen, daß beide Absperrventile funktionssicher absperren, obwohl beide Ventile undicht sind.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Dichtigkeitsprüfung zweier Absperrventile in einer gasdruckströmten Leitung anzugeben, mit dem mit hoher Sicherheit Undichtigkeiten des einen oder anderen Absperr-  
05 ventils festgestellt werden kann.

Diese Aufgabe wird mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Dadurch, daß nach dem Absperren der Ventile der Druck in dem Leitungabschnitt zwischen den  
10 Ventilen auf einen vorgebbaren Druckwert zwischen dem Druck in der gaszuführenden Leitung und dem Druck in der gasabführenden Leitung gesenkt wird, kann sowohl eine Undichtigkeit des Ventils der gaszuführenden Leitung wie eine Undichtigkeit des Ventils der gasabführenden Leitung fest-  
15 gestellt werden. Durch Überwachung des vorgegebenen Druckwerts kann eine Bedienungsperson sofort feststellen, ob das eine oder das andere Ventil undicht ist.

Um auf einfache Weise einen definierten vorgebbaren Druckwert einstellen zu können, wird vorgeschlagen, den Leitungsabschnitt zwischen den Ventilen zunächst zu entlüften und dann auf einen vorgebbaren Druckwert aus der gaszuführenden Leitung mit Gas zu beaufschlagen.  
20

Vorteilhaft ist vorgesehen, bei Abfall des Drucks um einen Differenzdruck unter dem vorgebbaren Druckwert eine Leckanzeige für das Ventil der gasabführenden Leitung und bei Ansteigen des Drucks um einen Differenzdruck über den vorgebbaren Druckwert eine Leckanzeige für das Ventil der  
25 gaszuführenden Leitung anzusteuern. Auf diese Weise kann eine automatische Warneinrichtung geschaffen werden, die - z.B. optisch oder akustisch - den Betreiber vor undichten Absperrventilen warnt.  
30

Um eine erhöhte Sicherheit einer ordnungsgemäßen Funktion der Absperrventile zu erzielen, wird die Dichtigkeitsprüfung sowohl nach dem Absperren wie vor dem Öffnen der Ventile durchgeführt.

05

Eine vorteilhafte Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens ist in Anspruch 6 wiedergegeben. Mit dieser Vorrichtung ist mit wenigen zusätzlichen Teilen jede beliebige Armatur nachrüstbar, so daß das erfindungsgemäße Prüfverfahren auch bei bestehenden Armaturen durchgeführt werden kann.

10

Zweckmäßigerweise ist in der Gaszuführung ein Druckminderer angeordnet, durch den der vorgebbare Druckwert fest einstellbar ist. Um positive wie negative Druckschwankungen gleicher Höhe zulassen bzw. erfassen zu können, ist vorgeschlagen, den Druckminderer so auszulegen, daß der in der gaszuführenden Leitung anstehende Druck auf etwa die Hälfte halbiert wird.

15

20

Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den weiteren Ansprüchen, der Beschreibung und der Zeichnung, die ein Ausführungsbeispiel der Erfindung zeigt, das im folgenden näher beschrieben ist. Es zeigt:

25

- Fig. 1 ein Schaltprinzip der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Dichtigkeitsprüfung zweier Absperrventile,  
Fig. 2 einen Ablaufplan des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Dichtigkeitsprüfung zweier Absperrventile,  
30 Fig. 3 einen elektrischen Schaltplan zur Steuerung einer Leckanzeigevorrichtung.



05 Zwischen dem Druckminderer VD und dem Leitungsabschnitt 2  
ist über ein Anschlußstück 9a eine Drucküberwachungsvor-  
richtung M angeschlossen, mit der z.B. über ein Manometer  
8 der im Leitungsabschnitt 2 herrschende Druck überwachbar  
ist. Vorzugsweise ist in der Druckanzeigevorrichtung M  
eine Schaltvorrichtung integriert, die im wesentlichen aus  
einer Kontaktzunge 10 und zwei Kontakten 11 und 12 be-  
steht. Die Schaltvorrichtung ist so ausgelegt, daß ab  
10 oberhalb eines bestimmten ersten Druckwerts 16 die Kon-  
taktzunge 10 am Kontakt 11 anliegt und unterhalb eines  
zweiten Druckwerts 17 die Kontaktzunge am Kontakt 12 an-  
liegt. Liegt der Druck im Leitungsabschnitt 2 zwischen  
diesen beiden Druckwerten 16 und 17, so liegt die Kontakt-  
zunge 10 in einer Stellung zwischen den beiden Kontakten  
15 11 und 12, ohne eine elektrische Verbindung herzustellen.

Das Magnetventil VM4, der Druckminderer VD und Drucküber-  
wachungsvorrichtung M mit der integrierten Schaltvorrich-  
tung 10, 11, 12 bilden vorteilhaft eine Baueinheit 14, die  
20 leicht auswechselbar ist und leicht an bestehenden Anlagen  
nachgerüstet werden kann.

Die beschriebene Vorrichtung zur Dichtigkeitsprüfung  
zweier Absperrventile wird wie folgt betrieben. Die  
25 Magnetventile VM1 und VM2 werden durch Abschalten des Er-  
regerstroms entregt, wodurch die Gaszuführung zu den  
Stellzylindern 4 und 5 geschlossen und diese mit den Ent-  
lüftungsleitungen 6a und 6b verbunden werden. Die Stell-  
zylinder 4 und 5 fahren in ihren Ausgangslagen zurück, wo-  
30 durch die Ventile V1 und V2 schließen. Der Übergang vom  
offenen Zustand der Ventile V1 und V2 zu deren geschlosse-  
nen Zustand am Ende des Felds I in Fig. 2 ist zur Zeit-  
marke  $t = 0$  erreicht.

- 05 Nunmehr wird durch Erregung des Magnetventils VM3 die Entlüftungsleitung 6 geöffnet, so daß sich der Druck im Leitungsabschnitt 2 vollständig abbauen kann. Hierbei ist die Öffnungsdauer des Magnetventils VM3 so bestimmt, daß etwa bereits nach der Hälfte der Öffnungsdauer der Druckabfall auf 0 bar erfolgt ist. Die Entlüftungsphase ist im Feld II in Fig. 2 dargestellt und dauert bis zur Zeitmarke  $t = 1$  Sekunde.
- 10 Zur Zeitmarke  $t = 1$  Sekunde wird das Magnetventil VM4 geöffnet, so daß sich über den Druckminderer VD ein Druck im Leitungsabschnitt 2 aufbauen kann, der kleiner als der Druck in der gaszuführenden Leitung 1 und größer als der Druck in der gasabführenden Leitung 3 ist. Dieser vorgebbare Druckwert 15 im Leitungsabschnitt 2 ist vorzugsweise
- 15 halb so groß wie der in der gaszuführenden Leitung 1 anstehende Druck. Die Druckbeaufschlagung des Leitungsabschnitts 2 ist im Feld III in Fig. 2 dargestellt und dauert bis zur Zeitmarke  $t = 2$  Sekunden. Ausgehend von
- 20 einem Druck von 12 bar in der gaszuführenden Leitung 1 wird mittels des Druckminderers VD im Leitungsabschnitt 2 der vorgebbare Druckwert 15 von 6 bar eingestellt.
- 25 Zur Zeitmarke  $t = 2$  Sekunden schließt das Magnetventil VM4. Die Leitungsabschnitt bleibt nun während einer vorgebbaren Zeitspanne, vorzugsweise für 15 bis 30 Sekunden von der Entlüftungsleitung 6 und der Gaszuführung 9 gasdicht abgesperrt.
- 30 Über die Drucküberwachungsvorrichtung M wird während dieser Zeitspanne das Druckverhalten im Leitungsabschnitt 2 überwacht. Dieser Zeitraum der Überwachung ist in Feld IV in Fig. 2 dargestellt. Sinkt der Druck um einen vorgebbaren

ren Differenzdruck 18 unter den vorgegebenen Druckwert 15 von 6 bar, so legt sich die Kontaktzunge 10 an den Kontakt 12 an und schließt den Stromkreis einer Leckanzeigelampe LV2 (Fig. 3), die von einer Spannungsquelle 13 gespeist wird. Die Leckanzeige LV2 zeigt an, daß über das Absperrventil V2 (und/oder über das Magnetventil VM3) Gas aus dem Leitungsabschnitt 2 abströmen kann. Steigt hingegen der Druckwert um einen vorgebbaren Differenzdruck 19 über den vorgegebenen Druckwert 15 von 6 bar an, so legt sich die Kontaktzunge 10 an den Kontakt 11 an und schließt den Stromkreis der Leckanzeige LV1, die ebenfalls von der Spannungsquelle 13 gespeist ist (Fig. 3). Die Leckanzeige LV1 zeigt die Undichtigkeit des Ventils V1 an.

In vorliegendem Ausführungsbeispiel ist ein zulässiger Differenzdruck 18, 19 von  $\pm 1$  bar um den vorgebbaren Druckwert 15 von 6 bar zugelassen. Die Schaltvorrichtung 10, 11, 12 schließt den ersten Kontakt unterhalb der Druckschwelle von 5 bar und schließt den zweiten Kontakt oberhalb der Druckschwelle von 7 bar. Es kann zweckmäßig sein, die zulässigen Abweichungen geringer oder auch größer vorzusehen. Verharret der Druck innerhalb der durch die Differenzdrücke 18 und 19 um den vorgebbaren Druckwert 15 definierten Bereich, so liegt die Kontaktzunge 10 zwischen den Kontakten 11 und 12 und die Leckanzeige LV1 bzw. LV2 wird nicht aktiviert.

Nach Ablauf der Zeitspanne für die Dichtigkeitsprüfung, z.B. zur Zeitmarke  $t = 30$  Sekunden, wird das Magnetventil VM3 in der Entlüftungsleitung 6 geöffnet und der Leitungsabschnitt 2 bis zur erneuten Inbetriebnahme der Gasleitung entlüftet.

Es ist vorteilhaft, das erfindungsgemäße Verfahren zur Dichtigkeitsprüfung der Absperrventile V1 und V2 nach Absperren der Ventile sowie vor einem Öffnen der Ventile durchzuführen. Auf diese Weise wird ein höchstmöglicher

05 Grad an Sicherheit erzielt.

Das Verfahren sowie die Vorrichtung ist für alle Anlagen geeignet, in denen unter Druck stehende, gasförmige Medien durch absperrbare Rohrleitungen transportiert werden. Vor-

10 teilhaft ist das erfindungsgemäße Verfahren sowie die zur Durchführung vorgesehene Vorrichtung in der Gaszuführung zu Gasturbinenanlagen anwendbar.

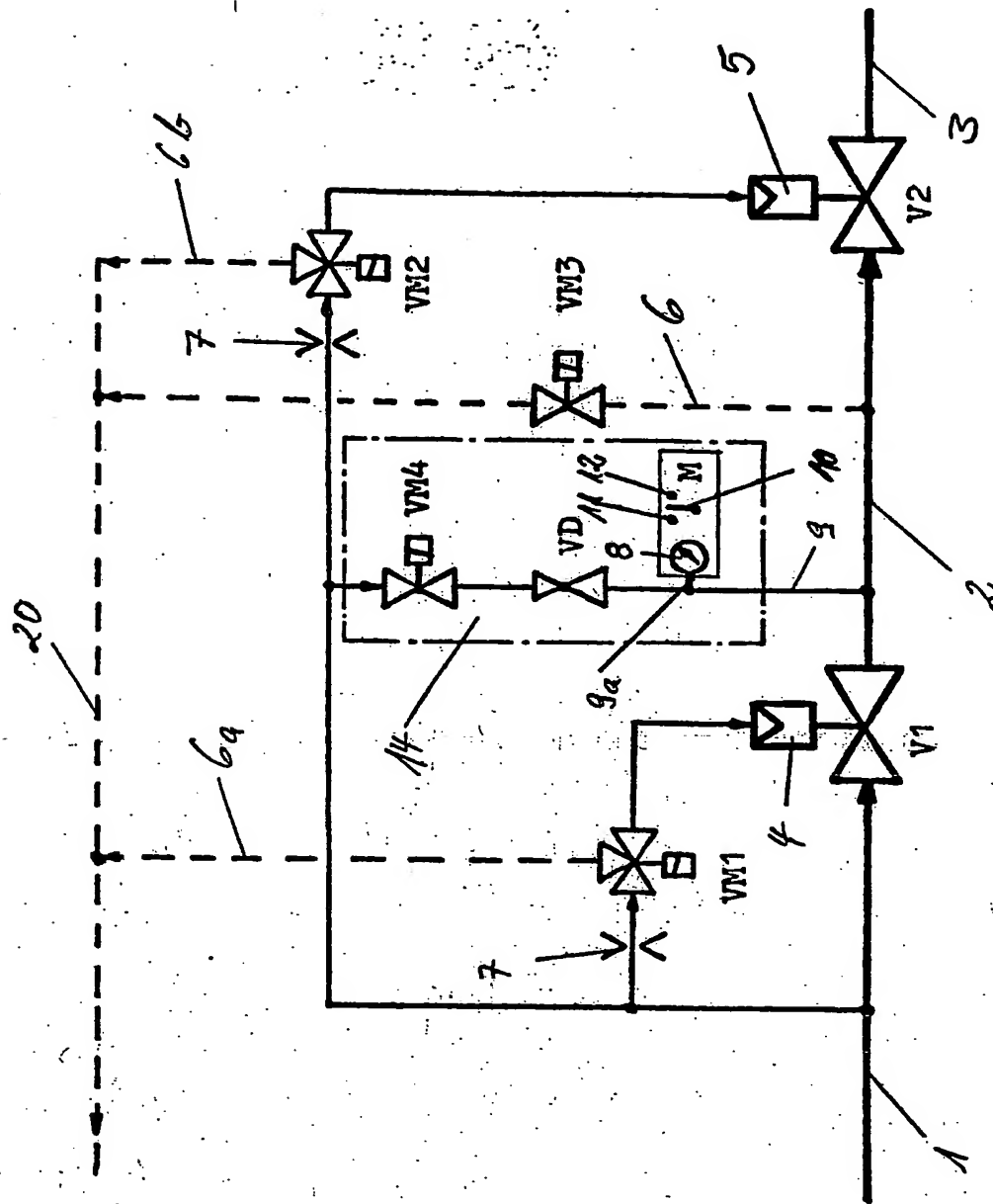


Fig. 1

